



Manuel d'utilisation de la maquette

MAISON SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Enseignement primaire et collège

Articles	Code
Maison solaire photovoltaïque	870M0001

Document non contractuel

Généralités sur l'énergie solaire

L'énergie solaire est l'énergie que dispense le soleil dans son rayonnement, direct ou diffus. Sur Terre, l'énergie solaire est à l'origine du cycle de l'eau et du vent. Le règne végétal, dont dépend le règne animal, l'utilise également en la transformant en énergie chimique via la photosynthèse. Grâce à divers procédés, elle peut être transformée en une autre forme d'énergie utile pour l'activité humaine, notamment en chaleur, en électricité ou en biomasse.
Par extension, l'expression « énergie solaire » est souvent employée pour désigner l'électricité ou l'énergie thermique obtenue à partir de cette dernière.

Les techniques pour capter directement une partie de cette énergie sont disponibles et sont constamment améliorées. On peut distinguer le solaire passif, le solaire photovoltaïque et le solaire thermique.

La maquette présentée dans ce document fonctionne sur le principe du solaire photovoltaïque.

Principe du solaire photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque désigne l'électricité produite par transformation d'une partie du rayonnement solaire avec une cellule photovoltaïque. Plusieurs cellules sont reliées entre-elles sur un module solaire photovoltaïque. Plusieurs modules sont regroupés dans une centrale solaire photovoltaïque, qui alimente un réseau de distribution électrique. Le terme photovoltaïque peut désigner soit le phénomène physique - l'effet photovoltaïque - ou la technologie associée.

L'effet photovoltaïque a été découvert par Antoine Becquerel en 1839, 57 ans avant que son petit fils Henri Becquerel ne découvre la radioactivité. L'effet photovoltaïque est obtenu par absorption des photons dans un matériau semi-conducteur qui génère alors une tension électrique.

Les cellules photovoltaïques produisent du courant continu à partir du rayonnement solaire, qui peut être utilisé pour alimenter un appareil ou recharger une batterie. De nombreuses calculatrices de poche utilisent l'énergie photovoltaïque.

Quand l'énergie nécessaire dépasse la quantité fournie par une seule cellule, les cellules sont regroupées pour former un module photovoltaïque, parfois désigné de manière ambiguë sous le terme de panneau solaire. De tels modules ont été dans un premier temps utilisés pour alimenter des satellites en orbite, puis des équipements électriques dans des sites isolés. La baisse des coûts de production élargit le champ d'application de l'énergie photovoltaïque à la production d'électricité sur les réseaux électriques.

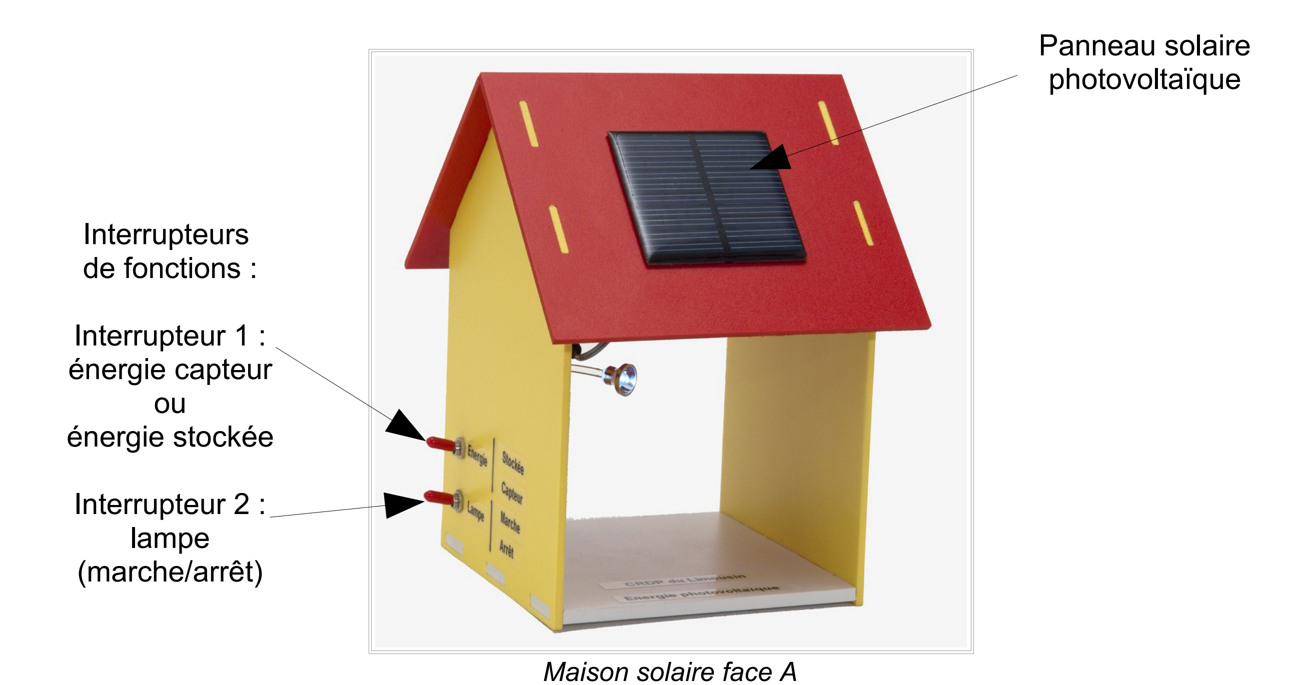


Panneau solaire photovoltaïque

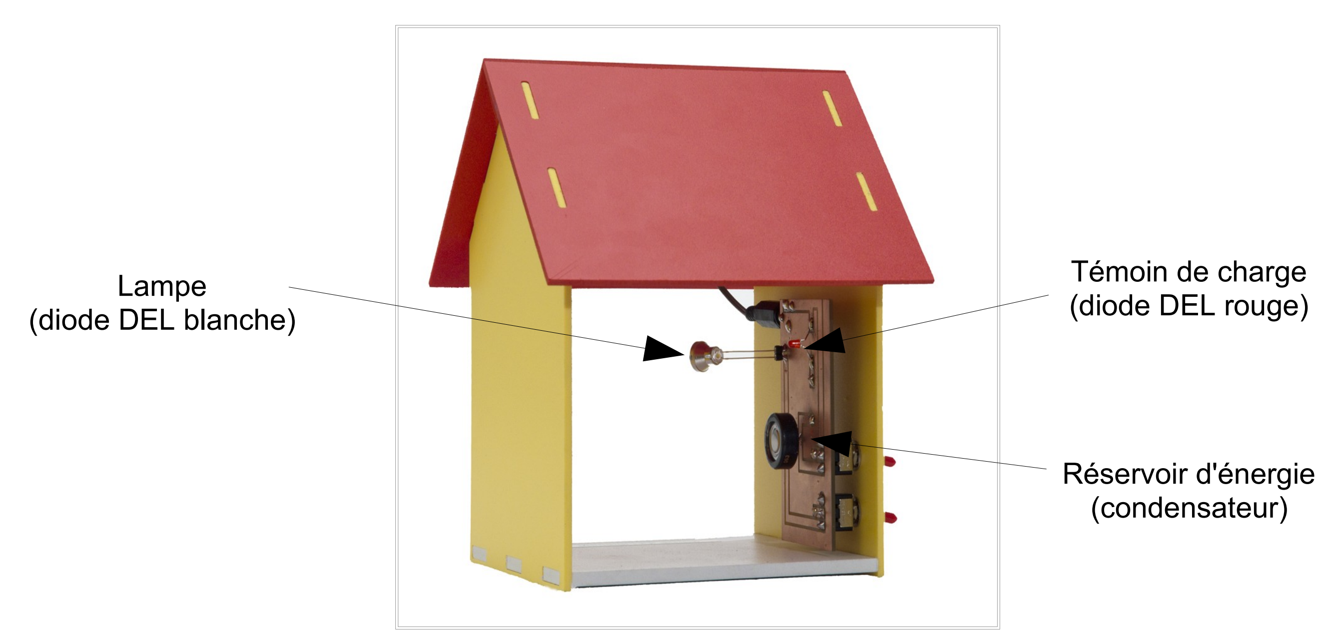
Descriptif et présentation de la maquette

La maquette est composée :

- d'une cellule photovoltaïque
- d'un condensateur
- d'une lampe
- d'un interrupteur 1 (énergie stockée / énergie capteur)
- d'un interrupteur 2 (lampe marche / lampe arrêt)



Maison solaire face A



Maison solaire face B

Suggestions pour la classe

Au primaire

On abordera la notion d'énergie renouvelable. Grâce à la maquette, on pourra faire remarquer aux élèves que l'on peut capter la lumière du Soleil et la restituer sous une autre forme (énergie électrique) au travers d'une lampe.

Au collège

On pourra utiliser cette maquette pour illustrer le principe de transformation de l'énergie solaire en énergie électrique. Cette énergie peut être soit utilisée directement, soit être stockée et restituée.

Utilisation de la maquette

Cette maquette permet d'observer les phénomènes de transformation d'énergie et de stockage. Elle ne permet pas de quantifier l'énergie.

La cellule photovoltaïque transforme l'énergie solaire en énergie électrique. Il est possible d'utiliser cette énergie électrique de différentes manières. Deux modes de fonctionnement sont à noter pour une observation en classe de primaire ou de collège.

1. Utilisation directe de l'énergie fournie par la cellule photovoltaïque



Utilisation directe de l'énergie

L'énergie électrique est directement transmise à la lampe.

- Exposer le capteur face au soleil (ou lampe électrique).
- Positionner l’interrupteur du haut sur « énergie capteur »
- Positionner l’interrupteur de la lampe sur « marche »
- La lampe (DEL) s’allume.
- Supprimer la lumière face au capteur (situation de nuit) ou masquer le capteur.
- La lampe (DEL) s’éteint.

L'inconvénient de cette technique est que l'on ne peut utiliser l'énergie solaire que le jour. Or c'est surtout lorsque l'éclairement est faible que l'on a besoin d'utiliser la lampe.

2. Stockage de l'énergie et utilisation



Utilisation en mode « stockage de l'énergie »

Afin de faire face au problème évoqué plus haut il s'avère donc nécessaire de stocker le jour l'énergie. Le stockage de l'énergie se fait sous forme d'énergie électrique stockée dans un condensateur. On pourra par exemple ainsi restituer cette énergie la nuit.

- Pendant la phase d'exposition du capteur à la lumière, l'énergie électrique non utilisée a été automatiquement stockée dans le condensateur. Une diode DEL rouge permet de visualiser le passage du courant électrique de charge. La diode s'éteindra automatiquement quand le condensateur sera chargé (la charge maximale n'est toutefois atteinte que lorsque l'interrupteur de la lampe est sur « arrêt ».

- Pour restituer l'énergie stockée, de jour comme de nuit, il suffit de positionner l'interrupteur du haut sur « énergie stockée ».